

# ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESITŐ

AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYLET ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK-  
OSZTÁLYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERŰ ELŐADÁSAIRÓL.

## III. NÉPSZERŰ SZAK.

VIII. kötet.

1886.

1. szám.

### A SZÉNÉLEGG-MÉRGEZÉSRŐL.

*Dr. Bókai Árpád egyet. tanártól.*



Tisztelt közönség!

Városunkban az ó-évről új-évre forduló éjjelen történt csoportos mérgezés, mely két áldozatot követelt, míg három egyén csak alig hogy megmenekült a haláltól, s mely mérgezést, a mint értesültem, a szorgos vizsgálat szénéleggel történtnek minősített, adta kezembe a mai előadás themáját.

Nem vagyok ugyan barátja az orvostudományok népszerűsítésének, sok kárt és bajt szokott az okozni, többet mint esetleg hasznot; van azonban két szaka az orvostudománynak, mely megtűri, sőt nézetem szerint követeli is a népszerűsítést. Ezek az élettan és az egészségtan. Az első az élet-tünemények mibenlétét tárgyalja és magyarázza, a másik arra tanít meg bennünket, hogy mit tegyünk, ha egészségesek akarunk maradni, miként óvjuk meg magunkat betegségektől. Az egészségtan körébe tartozik részben a mérgekről szóló tan is. Ismernünk kell a mérgeket, hogy elkerülhessük azokat. Természetesen csak azon mérgekre terjeszkedhetik ki haszonnal a népszerű ismertetés, melyek nekünk a mindennapi életben árthatnak, míg a gyógyszerként is használt mérgek ismertetése nézetem szerint nem a nagy közönség elé való.

<sup>1)</sup> Előadatott az 1886. január 23-án és 30-án tartott természettudományi estélyen.  
Orv.-term.-tud. Ért. III.

Oly méreggel szándékozom most a t. közönséget megismertetni, melylyel a mindennapi életben sokszorosan találkozunk, s mely a legveszélyesebbek közé tartozik, s melylyel aránylag sokkal többször történik mérgezés, még pedig halálos mérgezés, mint az összes többi mérgekkel együttvéve. Ezen mérgezés a légalakú szénéleg, a melylyel történt szándékolt önmérgezési és véletlen mérgezési esetek leírásától csak úgy hemzseg a szak- és hirlap-irodalom.

Véletlen, tehát balesetből származó mérgezésekre vonatkozólag szélesebb alapon gyűjtött statisztikai adatokkal kevésbé szolgálhatok a t. közönségnek; néhány számot azonban felemlíthetek, mely számokat külföldön gyűjtött statisztikai adatokból merítettem; hazánkban, fájdalom, megbetegedési statisztikát készíteni még nem divat; a civilizációban ennyire még nem vagyunk; egyedül Budapest főváros tesz dícséretes kivételt, csak hogy a főváros statisztikai adatai sem kimerítőek e tekintetben, mert csupán a kórházakban észlelt megbetegedésekre vonatkoznak.

Berlinben 1876-tól 1878-ig bezárólag 432 balesetből történt mérgezési eset között 155 volt szénéleg mérgezés. Svédországban évenként átlag 28 ember hal meg szénéleg mérgezés következtében. Másutt is nagynak kell lenni a szénéleg halálozás számainak, ha tekintetbe vesszük, miszerint e mérgezés balesetek alkalmával rendszerint nem egy, hanem több, néha igen sok egyénnek szokta halálát okozni.

A szénéleggel történt öngyilkosságokra vonatkozólag pontos adatokat nyújt Quetelet a híres statisticus. Az adatok az öngyilkosok hazájára, Franciaországra vonatkoznak, s oly megdöbbentő magas számokat mutatnak, melyek vetekekednek némely félelmetes járványos betegségben elhaltak számaival. A francziák francia orvosok állítása szerint, azért használják épen a szénéleget oly gyakran öngyilkossági czélokra, mert azon hit van közöttük elterjedve, hogy a szénéleg-halál egyáltalában nem kínos; e mellett a szénéleg a legkönnyebben hozzáférhető, s a legolcsóbb mérgek közé tartozik.

Tekintsenek csak a Quetelet-féle táblázatra; kitűnik abból, hogy Franciaországban 20 év alatt 5039 öngyilkossági haláleset fordult elő, mely szénéleggel történt, mígugyan-ez idő alatt csupán 1359 öngyilkos használt más mér-

geket. Majdnem ugyanily nagy számot tesz ki a szénéleggel történt öngyilkossági kísérletek összege, midőn t. i. a halálba kívánczó egyének megmentettek az életnek.

Nevezetes, hogy gyilkossági czélokra a szénéleg soha nem tartozott a divatos mérgek közé.

*Szénéleggel történt öngyilkosságok statistikája Franciaországra vonatkozólag Quetelet után:*

	1835—1839 év			1840—1844 év		
	Férfi	Nő	Összes	Férfi	Nő	Összes
Öngyilkosságok száma	9305	3116	12421	10796	3629	14425
Öngyilkosság szénéleggel	486	396	882	546	458	1004
Más mérgekkel	224	97	321	230	114	344
	1848—1852 év			1853—1857 év		
	Férfi	Nő	Összes	Férfi	Nő	Összes
Öngyilkosságok száma	13543	4309	17852	14210	4871	19081
Öngyilkosság szénéleggel	813	588	1401	1014	738	1752
Más mérgekkel	189	122	311	241	142	383
20 év alatt Franciaországban				Férfi	Nő	Összes
Öngyilkosságok száma				47854	15925	63779
Szénéleggel történt öngyilkosságok száma				2859	2180	5039
Más mérgekkel „ „ „				884	475	1359

Magyarországon a szénéleget öngyilkossági czélokra sokkal ritkábban használják, s aránytalanul nagyobb azok száma, kik golyóhoz, kötélhez folyamodnak, hogy az élet terhétől, vagy a becstelenségtől megmeneküljenek. Statistikai adatokat csupán Budapest főváros statistikai hivatalának közleményeiben találtam a szénélegre vonatkozólag: Ezek szerint 1876-tól 1881-ig 771 öngyilkos között csak 6 találkoztott, ki a szénéleghez folyamodott, hogy megölje magát.

A szénéleg légalakú test, állandó, szintelen, szagtalan, íztelen; némelyek ugyan kissé édesnek mondják, de ezen íze aligha nem hozzá vegyült tisztátalanságoktól származik. Vízben a szénéleg alig oldódik fel (szorbóltetik el); a levegőnél könnyebb, s ha a levegő fajsúlyát 1-nek vesszük, úgy a szénélegé 0.969.

A szénéleg mindenütt keletkezik, hol széneny elégtelen éleny,

illetőleg elégtelen levegő jelenlétében ég el. Ily esetben a keletkezett szénéleg a lángot kékesre festi, mint azt p. o. a parázsló szén szélein láthatjuk. A szabad természet levegőjében szénéleg alig fordul elő; egy időben Boussingault állította ugyan, hogy a növények, különösen a vízi-növények levelei éleny mellett szénéleget is lehellenek ki, de ezen állítás nem bizonyult be elfogadhatónak. Némely gyár környékének légkörét azonban kisebb mértékben tisztálathatja a szénéleg. Ily gyárak a fémkohók, hol fémélegek szén által reducáltatnak, színítettnek; ezen színítési folyamat alkalmával a fémhez kötött éleny attól elválk, s a szénenynyel szénéleget képez. A magos kohókéményeknek különösen éjjel szépen látható kékes lángját égő szénéleg okozza. Szénégető kemenczék, mészégető kemenczék környékének levegője is tartalmazhat szénéleget, s a munkások gyakran meg is szenvedik e gyilkos méreg hatását.

Vegyztisza szénéleggel történt mérgezés csak igen kevés van az irodalomban feljegyezve, ily mérgezések vegyi dolgozókban fordultak eddig csak elő. A szénéleg azonban az u. n. széngőznek és világító gáznak egyik alkatrészét és mérgező hatányát képezvén, a szénéleg mérgezések túlnyomó száma az irodalomban mint széngőz és világító-gáz mérgezés szerepel, de természetesen nem egyéb, mint szénéleg-mérgezés.

Miből áll az u. n. széngőz, mely köszénnek, faszénnek, coaksnak lassú égésénél, u. n. parázslásánál képződik?

Sok elemzés eredménye van előttünk, melyekből kitűnik, hogy a széngőz több légnemű anyagnak keverébe; ily légnemű anyagok a széngőzben az éleny, légeny, szénsav és szénéleg, s csak igen kevés nehéz szénköneny.

A széngőz szagtalan, iztelen, szintelen, s ép azért oly veszedelmes, mert nincs oly tulajdonsága, mely figyelmeztetné az embert jelenlétére, s óvintézkedésekre intené. Néha azonban, különösen fejlődése kezdetén a széngőz kozmás anyagokat, u. n. empyreumaticus anyagot és apró szénrészececskéket is tartalmaz, s ez a szerencsénk, mert a veszély elhárítására megtehetjük intézkedéseinket, ha a szobában p. o. füstszagot érzünk.

A széngőzben foglalt szénéleg és szénsav mennyiségét legjobban mutatják Eulenburg tanárnak elemzései.



Eulenburg szerint széngőz tartalmazott		
	szénsavat	szénéleget
1. elemzés . . .	19.01 %	3.59 %
2. " . . .	37.20 %	1.84 %
3. " . . .	11.34 %	0.52 %
4. " . . .	32.00 %	1.40 %
5. " . . .	14.10 %	5.40 %
6. " . . .	27.00 %	3.34 %
7. " . . .	33.90 %	1.20 %
8. " . . .	22.94 %	4.08 %

Ezen elemzések szerint a széngőz tartalmaz középértékben 24.68 % szénsavat és 2.54 % szénéleget. Eulenburg a széngőzt maga állította elő oly módon, hogy egy serpenyőbe izzó faszenet rakott, s erre egy czukorsüveg alakú agyag-edényt horított úgy, hogy csak kevés légköri levegő juthatott a faszénhez. Az agyagkúp vége üveg és kautschuk csővel volt ellátva, s egy gasometerrel összekötve, mely a széngőz felfogására szolgált. Az így felfogott légkeveréket elemezte ezután.

A t. közönség előtt is van egy ilyen gasometer, melyet hasonló módon mint Eulenburg, széngőzzel töltöttem meg, be akarván mutatni azt, hogy ezen széngőz szénsavat és szénéleget bőven tartalmaz. A gazometer széngőzét vezessük át először mészvízen, s azt fogjuk látni, hogy az előbb víztiszta, átlátszó mészvíz meghomályosodik, megzavarodik, végtére az edényfenékre üledék csapódik le, mely nem egyéb, mint szénsavas mész, vagyis kréta. Ezen megzavarodása a mészvíznek bizonyítja, hogy a széngőz szénsavat tartalmaz. A szénéleg jelenlétét pedig úgy bizonyíthatjuk be, hogy a gazometer széngőzét aranychlorid oldatába v. palladiumchlorür oldatába vezetjük belé. A szénéleg az aranychlorid tiszta áttetsző oldatát zavarossá teszi, a mennyiben fémaranyat csap ki belőle, ugyanezt teszi a palladiumchlorürrel is. Megjegyzendő, hogy más gázok is vannak, melyek a palladiumchlorürrel hasonló kémlést adnak.

Leblanc és Orfila oly szoba levegőjét elemezték, melynek közepén hosszabb ideig faszén égett egy serpenyőben. A szobába zárt kutya 52 p. alatt meghalt. Az elemzés eredményei a következők:

Leblanc elemzése szerint		Orfila elem- zése szerint
széngőzzel telít szoba levegője tartalmazott:		
Szénkönyet . . . .	0 04 %	0.05 %
Elenyt . . . . .	19.19 "	—
Légenyt . . . . .	75.62 "	—
Szénsavat . . . . .	4.61 "	10.96 %
Szénéleget . . . . .	0.54 "	0.56 "

Az égő kőszén és coaks gőze hasonló összetételűek, s hasonló mennyiségben tartalmaznak szénéleget.

Láthatja ebből a t. közönség, hogy a széngőz szénéleg mellett még egy mérges léget tartalmaz, s ez a szénsav. Azelőtt ez utóbbit tartották a széngőz mérgező hatányának, ma azonban általában a szénélegre hárítjuk a mérgező hatást és pedig teljes joggal, mert a széngőz-mérgezés körjelei és lefolyása teljesen azonosak a tiszta szénéleggel történő mérgezés körjeleivel. Még inkább el fogja ezt hinni a t. közönség, ha megemlítem, hogy az általunk belégzett levegőnek már igen csekély szénéleg tartalma is halálosan mérgezhet. Így  $\frac{1}{2}$ —1% szénéleg a levegőben emberre, állatra halálos, míg a szénsavból 12% szükséges, hogy halálos mérgezés fejlődjék ki. Grehant francia buvár szerint, ha a szobalég 10% széngőzt tartalmazott, már halálos mérgezést okozott. Természetesen minden attól függ, mennyi ideig tartózkodunk ily légkörben; néhány szippantás persze nem lesz halálos hatású, ha azonban órákat, talán egész éjszakát töltönnék oly légkörben, milyent Gréhant említett, halálos mérgezést szenvedhetünk.

Széngőz legtöbbször helyiségek fűtésénél keletkezik. Minél kezdetlegesebb a fűtőkészülék, annál nagyobb a veszély, hogy a lakosztályok levegője szénéleggel fertőztetik. Görögországban réz vagy vaspléh serpenyőkbe izzó szenet raknak, a serpenyőt a szoba közepére helyezve e körül melegednek az emberek; természetesen a keletkező széngőz szétterjed a szobában, s ha annak szellőzése hiányos, veszélyes szénéleg-mérgezés jöhet létre. Ha fűtött kályhák azon csőve, mely a kéménybe vezet, eldugul p. o. korommal, mely a kémény

tisztításakor hullott oda, s el nem távolittatik, a kályhában a légsere fölötte csekély, a fa, a szén, coaks a helyett, hogy lobogva égne, csak parázslík; e közben nagy mennyiségű szénéleg fejlődik, mely a kéményen át el nem távozhatván a lakosztályokba ömlik ki. Azelőtt divatban voltak nálunk az u. n. szelepes kályhák, vagy kulcsos kályhák, melyeket ma már ritkábban láthatunk; a kulcs segítségével a kályhát a kéménytől el lehetett zárni, s a parázsat sokáig megtartani a kályhában; igaz ugyan, hogy a kályha elzárása után az kevésbbé gyorsan hült ki mint különben, de a szoba megtelt széngőzzel, s így levegője fertőzve lett szénéleggél. 1848-ben egy Stettini nevelőintézetben 4 fiatal leány halt meg szénéleg mérgezés következtében, mivelhogy egy este a kályha csövét elzárták, hogy az több meleget adjon. Ha kályhákön, melyek szénnel, coakssal fűtetnek, repedések vannak, a szobába szintén könnyen kerülhet széngőz. Néha nem is szükséges, hogy a kályha kéménycsőve el legyen zárva, vagy bedugulva, vagy hogy a kályhán repedések legyenek, mégis jut széngőz a szobába, ha t. i. a kályhák, kandallók rosszul vannak szerkesztve p. o. szűk kivezető csővel birnak, s künn nagy szél van. Máskor a kályha ajtaja nem zár jól, s itt áramlik ki a széngőz, ily esetet közöl Lentz orvos, ki hat éven át ugyanazon szobában 3-szor észlelt szénéleg mérgezést, egy izben halálosat; a kályha csőve nem volt elzárva, a kályha a szoba terjedelmét illetőleg azonban igen nagy volt, s ajtaja nem zárt tökéletesen, a mennyiben felső szélén 2 hüvelyk széles nyílás volt látható. Oroszországban vidéken igen tökéletlenül szerkesztett kályhák vannak szűk kivezető csővel; a kályha köröskörül padkával van ellátva, melyen a parasztok aludni szoktak; ezen körülmények folytán ott évenként 3—400 ember hal meg széngőz, illetőleg szénéleg-mérgezés következtében. Angliában vidéken igen szeretik a kivezető-cső nélküli kályhákat, melyeket Joyces stove-nak neveznek s faszénnel fűtenek; egy ily kályhából kiáramló széngőz Norfolk grófság egy kis templomában 70 embert mérgezett meg egy izben.

Számos szomorú esetet jegyezett fel az irodalom, melyekben a padló gerendái parázslottak a nélkül, hogy a szoba lakói azt észrevették volna; a parázslás közben fejlődő széngőz reudesen éjnek idején, álomban lepte meg a lakókat. Göttingenben ily módon 14 ember betegedett meg, s többségök elhalt; Tardieu híres törvény-

széki orvos 2 halálesetet említ, egy német orvos 3 gyermek halálát beszéli, el, mely hasonló körülmények között jött létre.

Azon főtájás, sőt komolyabb betegségi tünetek is, melyekről vasalónők panaszkodnak, kik szénnel töltött vasalóval dolgoznak, szintén a széngőz, illetve szénéleg. mérgezésnek tulajdonítandók; ily szénvasaló által fejlesztett széngőz már halálos széngőz-mérgezést is okozott.

Vannak még leírva az irodalomban esetek, melyekben úgy jött létre a szénéleg-mérgezés, hogy nem tökéletesen eloltott gyertya vagy lámpás bele parázslott sokáig.

Egy kis gyermek orra alá tartottak tréfából egy még parázsló fagygyúgyertyát fél óra hosszat; a rossz tréfának szomorú vége lett, a gyermek egy napi betegség után meghalt. Egy római szerzetes elaludt a nélkül, hogy az ágya melletti éjjeli lámpát kioltotta volna, a lámpa lángja kialudt s a lámpabél egész éjjel parázslott, a szerzetest reggel halva találták, s az orvosi vizsgálat az esetet szénéleg-mérgezésnek minősítette. Hasonló eset történt 1859-ben Bécsben. Egy tizenhat éves könyvvezető este egészségesen tért lakására; reggel sokáig nem jöven ki szobájából ajtaja erővel betörtetett, a szobában rossz szag volt, az éjjeli szekrényen egy moderateur-lámpa, melynek tökéletesen le nem csavart bele még parázslott; a fiatal ember ágyában halva feküdt, a bonczolás szénéleg-mérgezést derített ki mint halálokot.

Fölötte vészesek a bányaégések. Ha a bányák famüvei, állványok, lajtorják, támasztékok meggyulladnak, a bánya levegőjének csekély élenytartalma folytán az élenyülés termékei alsóbb fokon maradnak, tehát mint égési termény nem szén-sav, hanem főleg szénéleg fejlődik. A bányák faalkotmánya néhol igen száraz, s egy szikra, mely a bányászok lámpásáról, gyertyájáról, a meggyújtott gyufáról kipattan, már elegendő lehet ahhoz, hogy a faanyag tüzet fogjon. A bánya összes járatai megtelnek széngőzzel, s a veszedelmet nem sejtő bányász oly helyeken is, melyek igen távol esnek az égés színhelyétől, elkábul, összeesik, s a napvilágot többé meg nem látja. Mentésről szó sem lehet, a hány bátor mentő a bányába lebocsátkoznék, annyi újabb áldozatot követelne magának a gyilkos szénéleg. A tűznek önként kell kialudni, a mi megtörténik akkor, ha az elzárt bánya levegőjének élenye elfogyott.



Alagutak furásakor, bányamunkánál, várak ostromlásánál az u. n. aknaharczban is sokat szenvednek a munkások, a katonák a szénélegtől. Robbantás azelőtt, sőt sok helyen most is, a puskaporhoz hasonló, bár azzal nem azonos, robbantó-porral történt, mely olyanforma összetétellel bír, mint az ágyúpor, t. i. a közönséges puskapornál sokkal több szenet tartalmaz, s kevesebb salétromot. A puskapor salétrommennyiségének élenye elegendő ahhoz, hogy meggyuláskor a puskapor szénenyét szénsavvá élenyítse, a robbantó-pornál azonban nem elegendő, s így ennek meggyuláskor főleg szénéleg keletkezik, szénsav azonban igen kis mennyiségben. A bányászoknak és alagut-munkásoknak u. n. aknabetegsége nem, más mint szénéleg-mérgezés.

A széngőznek, valamint keletkezésének ezen ismertetése után áttérhetünk most a világító-gáznak tárgyalására, mely gázzal történő mérgezés szintén nem más, mint szénéleg-mérgezés.

A budapesti és kolozsvári világító-gáz elemzései azt mutatják, hogy az általunk használt gáz 5—7% szénéleget tartalmaz. A legjobb angol világító-gáz 4% szénéleget tartalmaz.

Világító-gáz alkatrészei:

Alkatrészek	Budapesten 1876-ban	Kolozsvártt 1879/80-ban Fabiny tan. után
Hydrogen . . . . .	53.32	52.06
Mocsárlég . . . . .	34.68	32.88
Szénéleg . . . . .	5.88	6.46
Nehéz szénhydrogének .	4.87	4.17
Szénsav . . . . .	2.34	2.69
Légeny . . . . .	0.71	0.92
Eleny . . . . .	0.20	0.82
	110.00	100.00

Vannak azonban adataink, melyek szerint a régiebb időben gyártott világító-gáz sokkal több szénéleget tartalmazott. Würtz és Tourdes a strassburgi légszeszben 1841-ben 21.9 volum százalék szénéleget találtak. A régen fából előállított légszeszben volt a legtöbb szénéleg, ugyanis 61.79% ; jelenleg ily fagázt világítási célokra egyáltalában nem használunk.

A világító-gáznak mérges alkatrésze első sorban a szénéleg

azután a szénsav, mely utóbbi azonban aránylag kis mennyiségben lévén jelen, a komoly mérgezést illetőleg számításba nem jöhet; a gáznak többi alkotórésze alig mérgező.

A légszesznek nagyobb városokban világítási célokra szolgáló általános alkalmazása nagyszámú mérgezéseknek képezte kútforrását. Mérgezések leginkább balesetből történtek, míg öngyilkossági vagy gyilkossági célból igen ritkán használták a légszeszt. Bécsben vagy két évvel ezelőtt fordult elő egy eset, midőn egy nő, ki vőlegényében, mint utóbb kiderült, egy közönséges iparlovagban csalódott, néhány szippantást téve a megnyitott gázcső nyílásán kiömlő légszeszből, rendkívüli gyors halált szenvedett, s szabadult meg a neki már értéktelen élettől.

A balesetből származó légszesz-mérgezés többnyire alvó embereket szokott érni; éber embert a légszesznek jellegző és kellemetlen szaga figyelmezteti a veszélyre és inti menekülésre, vagy készletti óvó intézkedésekre. Leggyakrabban gondatlanul nyitva hagyott gáz-csapokon, majd megrepedt gázvezető-csővekből áramlik az öldöklő mérég a lakosztályokba; történt már az is, hogy járatlan emberek elfújták a gázlángot, úgy oltván azt el, a csapot pedig nyitva hagyták; máskor szöget vertek a falba ép oly helyen, hol gázcső volt a falban elhelyezve, a szög megfúrta a csövet, s a fűrés helyén ömlött ki a gáz. De mégis legtöbbször megromlott, kilyukadt fő gázvezeték volt a mérgezés okai. Ily föld alá lerakott, megromlott főcsővekből a légszesz néha igen messze szétáramlik, különösen, ha a cső fölött a talajréteg légnek át nem járható; például, ha jól kövezett vagy éppen aszfaltírozott, betonírozott utcák fő-gázcsőve romlik meg, vagy pedig, ha a talaj a gázcső fölött meg van fagyva s a képződött jégkéreg teszi azt felfelé légátjárhatlanná. Ily esetekben a kiömlő légszesz ott vesz utat magának, hol átjárható talajréteget talál; beömlik pinczékbe, innen a pinczék fölötti lakosztályokba, melyek talán fűtetnek is, s melyeknek megmelegített s így kitágult, tehát ritkább, s könnyebb levegője fölfelé emelkedik, s kifelé áramlik az ablakok hasadékein, a falak likacsain; ezen kiillanó meleg levegőt pótolja azután a pinczéből vagy talajból feláramló hűvösebb, légszeszszel és így szénéleggel fertőzött levegő. Jakobs angol orvos közlése szerint egy esetben az utca talajába sülyesztett és megrepedt fő-gázvezetékéből ötven lépésnyire áramlott

a légszesz egy pinczébe, onnan a földszintes ház hálósobájába, melynek lakosait megmérgezte. Cobelli írja, hogy észlelte, miszerint az utca gáz-csőveiből kifolyó gáz tíz meternyire áramlott oly ház szobájába, mely gáz-vezetéssel nem is birt. Lembergben 21 embert, köztük 9-et halálosan mérgezett meg a légszesz, mely 14 lépésnyi távolban lerakott főcsőből ömlött egy pinczébe.

Néha, midőn a légszesz talajrétegeken át kénytelen áramlani, elveszti szagát, a mennyiben a benne foglalt szagos anyagok a talajban részint elbomlanak, részint visszatartatnak. Egy ily esetben egy szegény öreg asszony tíz napig betegeskedett már, s betegségében meg is halt, a nélkül, hogy a kezelő orvosnak a betegség mivoltát sikerült volna felderíteni; ugyanazon lakásban ezután még mások is megbetegedtek az öreg asszony betegségéhez hasonló kórtünetekkel; az orvos most a lakás levegőjét szorgos vizsgálat alá vette, s kitűnt, hogy a lakás levegője, mely teljesen szagtalan volt, szénéleget bőven tartalmazott; a további kutatás pedig kiderítette, hogy a talajból föláramló, s a talaj által szagtalanított légszesz szolgáltatja a szoba-levegő szénéleg-tartalmát, s volt oka az előfordult megbetegedéseknek. Egy másik esetben, melyet Wallich ír le, ugyan ily viszonyok között 3 ember pusztult el; a szagtalanított légszesz a háztól tíz lépésnyire fekvő csőből áramlott a lakóházba.

Hogy mily mérgező hatású a légszesz, kitűnik abból, miszerint a levegőnek 5%-nyi légszesz tartalma már súlyos, sőt ha az ember hosszabb ideig, pld. egy éjen át tartózkodik benne, halálos mérgezést is okozhat.

Az első légszesz mérgezés Párisban fordult elő 1830-ban. Ez esetben 5 embert ért a mérgezés. 1841-ben Strassburgban 11 ember mérgeztetett meg, kik közül 5 meghalt; néhány évvel később Salzburgban 14 embert, köztük többet halálosan mérgezett meg a légszesz. 1884-ben Ó-Budán 2 házban egy éjjel 5 ember halt meg légszeszmérgezés következtében, míg 4 mérgezett egyént csak alig tudtak az életnek megmenteni; ez esetben a légszesz régi elhagyott vezető-csőből ömlött ki, mely az utcái fő-csővel összeköttetésben állott. Számos légszesz-mérgezési esetet hozhatnánk még fel; csak úgy hemzseg azoktól a méregtani irodalom, de a t. közönség türelmét nem akarom kimeríteni.

Mindezen adatok, melyeket a széngőzre és világító-gázra nézve felhoztam, szolgáljanak a t. közönségnek tanulságul arra nézve, hogy miképen kell az embernek megóvni magát esetleges mérgezésektől.

Nem terjeszkedvén ki az ipari egészségtant illető kérdésekre, a t. közönség figyelmébe csak azt ajánlom, hogy czélszerűen szerkesztett, kulcsal el nem zárható, tisztán tartott kivezető csővü, ép, repedések nélküli, s jól záró ajtóval ellátott kályhákat használjon. Kerülje a szobák éjjeli világítását, este lámpását, gyertyáját oltsa ki tökéletesen, s ne hagyja a gyertya vagy lámpa belét parázslani; küszöböljük ki háztartásunkból az annyira szokásos, annyira dicsért szénvasalókat. Légszeszt háló szobáinkba ne vezessünk be egyáltalában. Ha azonban lakásunkba már bevezettük volna a légszeszt, a legceskélyebb légszesz-szag indítson óvintézkedésekre, a csövek, csapok pontos megvizsgálására.

Lássuk most mily betegségi tünetekkel jár a tiszta szénéleg-, széngőz- és légszeszmérgezés?

A tiszta szénéleggel történt mérgezés tünetei csupán abban térnek el a széngőz- és légszeszmérgezés tüneteitől, hogy a mérgezés lefolyása sokkal gyorsabb, tehát a tünetek lepengése szaporább. A széngőz- és légszeszmérgezés teljesen azonos tünetekkel járnak.

Tiszta szénéleggel történt mérgezés az irodalomban igen kevés található. Chenot chemicus balesetből történt mérgezése és Higgins angol chemicus segédeinek kísérleti czélból történt önmérgezésük adják csupán az irodalom számára a tiszta szénélegmérgezést illető adatokat. Higgins egyik segédje a tisztán előállított szénéleggázból három légvételt tett; rögtön szédülést érzett, remegés fogta el, teste érzéketlenné lett; összes izmai elernyedtek, munkaképtelenné lettek; így tartott ez egy negyed óráig; midőn eme tünetek elmultak, még órákig erős főfájást érzett. A másik segéd sokkal rosszabbul járt. Szintén csak három vagy négy légvételt tett a szénélegből, de mielőtt belégzett volna, tüdejét a légtől kiürítette. A belégzés után mintegy villámtól csapva összeesett, egész izomzata bénult volt, teste teljesen érzéketlen, eszméletét néhány percz múlva elveszté, pulzusát tapintani alig lehetett, oly gyenge volt az; a fiatal ember élettelennek látszott lenni, s mintegy fél óráig lebegett élet s halál között; csak nagy nehezen sikerült őt megmenteni azáltal, hogy élenyt fújtak tüdejébe; de ezután is alélt maradt még;



majd rángó görcsök jelentkeztek, pulsusa igen szapora, szabálytalan ütemű lett; órák múlva kezdett csak eszmélni, erősen szédült, fázás és forróság érzete váltakoztak, erősen álmos volt, néha el is aludt, álma azonban lázas, többször félbeszakított volt. Napok kellettek, a míg teljesen egészségesnek érezte magát s kétségtelen, hogy ha az élenynek tüdejébe fűvását nem lehetett volna elég gyorsan alkalmazni, a merész ifjú elpusztult volna.

Chenot véletlenül légzett be egy légvétellel szénéleget; ő is rögtön összeesett, mellkasában fölötte nagy fájdalmat érzett, hideg veríték borította el testét, majd eszméletlenné lett, s csak negyedóra múlva kezdett öntudata visszatérni, mozogni azonban még órákon át nem tudott, s napok kellettek, míg teljes egészségét visszanyerte.

A mindennapi életben, midőn az emberek a szénegőzzel vagy a légszeszszel, tehát mintegy felhígítva lehelik be a szénéleget, ily gyorsan kifejlődő mérgezési tüneteket nem észlelhetünk. Ily mérgezéseknél a legelső tünetek a főfájás, nyomás a halántéktájon, majd szédülés, fülzúgás, szemszíkrazás, kopogás a fejben, különösen a homlok és halánték-tájon. Néha, midőn a mérges légkörből eltávozik az ember, csak ezen kellemetlen, de aránylag enyhe mérgezési tünetek mellett marad a dolog. Ha azonban a mérgezett nem keres menekülést, nemsokára émelygés, hányás, fáradtság, aggódo érzések lepik meg, arcza erősen kipirul, később kékes pirossá lesz, az izomerő hovatovább gyengül, először jární és állani, majd ülni sem képes a beteg, s annyira tehetetlenné lesz, hogy ha akarna sem tudna menekülni, még erősebb segélykiáltáshoz is hiányzik ereje. Gyorsan áll be aztán az eszmélés homályossága, bizonyos fokú bódultság, mely némely esetben erős izgatottsággal, dühöngési rohamokkal váltakozhatik, különösen akkor, ha a mérgezés lassú, s ha az izomerő nem hanyatlott túlságosan. A dühöngési roham közben a beteg összeesik, teljesen eszméletlenné lesz, s ettől fogva nem emlékezik többé semmire, arcza elhalványul, ajkai pirosas kékké lesznek. Ha dühöngési-rohamok nem jelentkeztek, úgy a bódultság teljes bódulattá fokozódik. Azok, kiket a szénegőz, vagy világító-gáz alvás közben lep meg, csöndes halált szenvednek, föl sem ébrednek, az álom egyenesen átmegy a halálba, s reggel nyugodt arczkifejezéssel, ren-

des alvó helyzetben lelik meg a hullát, melyen semmi sem figyelmeztet a kiállott halálküzdelemre. Némely esetben azonban a halál közeledte felé dermeszerű görcsök, valamint rágóizom göres is jelentkezik, oly formán, hogy a mérgezés képe az orvost strychninmérgezésre emlékeztetheti; a szerzők leírása szerint ily görcsök főleg azoknál jelentkezik, kik a mérges légkörből a mérgezés bódulati szaka alatt a szabad levegőre vitettek. Az ütélrökés a mérgezés kezdetén erőteljes, szapora, később a mint az eszméletlenség beállott, kicsiny, alig tapintható, ritka, kihagyó. A testnek hőmérséke igen gyakran emelkedett. A lélegzés eleintén gyér, később nehezített, s a betegek minden légző izmot kénytelenek igénybe venni, hogy lélegezhessenek; nem sokára a légzés hörgő lesz, s a légvételek mindinkább gyérülnek, felületesekké lesznek; végre elmarad a légzés, s ha segítség nem érkezik és szakszerű orvosi beavatkozás nem történik, beáll a halál.

Igy folyik le a mérgezés, ha a szénéleg halálos adagban jutott az emberi szervezetbe.

A halál beálltának ideje különböző, a szerint, a mint a mérgezett egyén a halálos mennyiségű szénéleget rövid idő alatt, vagy hosszabb idő alatt szivta magába. Néha 3—4 óra alatt öl a szén-gőz vagy világítógáz, máskor 3—4 napig várat magára a halál, sőt oly esetet is találtam az irodalomban feljegyezve, melyben a halál a 12-dik napon következett be; ezen 3—4 nap, esetleg 12 nap alatt a mérgezetten eszméletlenek, mozdulatlanok, vagy ha az eszmélet rövidebb időre vissza is tér, gyorsan eltűnik ismét.

Azon mérgezetten, kik nem hálnak el, csak igen lassan nyelik vissza egészségüket; főfájás, izomgyengeség, a gondolkodás homályossága hosszú időn át három-négy napig is fennállanak még enyhébb mérgezésnél is; súlyosabb mérgezés után a szellemi tevékenységek, mint öntudat, beszédképesség, helyes érzőképeség, mozgóképesség visszatérésére néha hetek szükségesek. A híres Oppoltzer tanár egy esetben szénéleggel mérgezett betegnél hónapokig teljes butaságot észlelt.

A mérgezést követő utóbetegségek sem ritkák. Az utóbetegségek igen sokfélék lehetnek. A test szövetei a mérgezés után hosszú ideig a szétesésre, elhalásra igen hajlandók; ezen körülmény az utóbetegségeknek egész sorozatát szolgáltatja. Felléphetnek utó-

bajok gyanánt vízkórság, azután izombénulások az arczon vagy egyes végtagokon, sőt, mint agygutánál lenni szokott, az egész egyik test-félen is, továbbá érzésteleniség egyes körülírt bőrfelületeken, sőt az egész test bőrfelületén is.

Mindezt tudva, azt kérdik önök tőlem, miben rejlik tehát a szénélegnek mérgező hatása, mily részében a testnek idéz az elő oly elváltozásokat, melyek súlyos betegséget, esetleg halált vonnak maguk után?

Midőn ezen kérdésre felelek, egy kis betekintést nyerhetnek önök a modern orvostudomány műhelyébe, s bizton hiszem, hogy a kis betekintés bizalmat és elismerést fog gerjeszteni önök között a jelen kor orvostudománya iránt; az előadandók meg fogják önöket győzni a felől is, hogy még igen nehéz kérdésekben is mily biztos vezetője az orvosnak tudománya.

A szénéleg a légzőszervek útján jut a szervezetbe, s a tüdő fölötté dús véredény reczésétén át a vérbe behatolván, abban oly vegyi változást hoz létre, melynél fogva a vér az életfolyamatok zavartalan fenntartására, sőt ha a vegyi változások az összes vérmennyiség nagyobb részét érik, az élet fenntartására is alkalmatlanná válik.

Ha egy házinyúlnak frissen bocsájtott bordeaux-piros vérébe szénéleget, széngőzt, vagy világító gázt vezetünk be, úgy a vér színe világos pirossá lesz, mely szín a cseresznye pirosságához hasonlít leginkább. Az észlelt színváltozás a vérben a szénéleg által eszközölt bizonyos vegyi változás eredménye.

Hogy azonban a szénéleg által a vérben létrehozott vegyi változásokat világosan önök elé állithassam, engedjék meg, hogy néhány szót, csak épen annyit, mennyi a tárgy megértésére szükséges, a vér élettanáról előrebocsássak.

Tegyük egy csepp frissen bocsájtott ember-vért mikroskóp alá. Ha a mikroskópba belé nézünk, azt fogjuk látni, hogy az az egyneműen pirosra festett folyadék, melyet mi vérnek nevezünk, apró kerek testecskékből, sejtekből van összetéve, melyek folyadékban, az u. n. vérplasmában úsznak. A vérplasma átlátszó, szintelen folyadék, míg a benne úszó testecskék az u. n. vérsejtek nagyobb része szí-

nezett, kisebb része szintelen. A színes testecskéket piros vérsejteknek nevezzük, a szinteleneket fehér vérsejteknek. A színes vérsejtek pirosas sárgák, fényesek; ezek adják a vérnek élénk bordeaux piros színét. A piros vérsejtek alakja az egyes állatoknál igen különböző; az ember piros vérsejtjei korong alakúak, s felül-alul be vannak horpadva, ezért, ha oldalról tekintjük őket, biscuite alakúaknak látszanak; igen mozgékonyak, sikamlósak. Hogy az emberi piros vérsejtek mily kicsiny képződmények, azt legjobban mutatják azon számok, melyeket egy német buvár Weleker állított össze. Szerinte egy emberi színes vérsejt szélességi átmérője 0·0077 millimeter, vastagsági átmérője 0·0019 millimeter; egy piros vérsejt teriméje 0 00000072217 köbmillimeter és súlya 0·00008 milligm.

A fehér vérsejtek gömbölyű, szemeses testek, önálló mozgással is bírnak, s kissé nagyobbak, mint a piros vérsejtek. A piros vérsejtek nagy többségben vannak a vérben jelen, a mennyiben 350—380 piros vérsejtre jut csak egy fehér vérsejt, egészséges egyénnél. Némely betegségben az arány a fehér vérsejtek javára megváltozik. Hogy mennyi piros vérsejt foglaltatik az emberi vérben, azt a következő számok mutatják: 1 köbmillimeter ember-vér még pedig férfi vére 5 millió piros vérsejtet tartalmaz, míg fehéret csak 14000-et; nők vére általában csekélyebb piros vérsejt tartalmú, átlag  $4\frac{1}{2}$  milliót számítottak meg 1 köbmillimeterben. Felnőtt erőteljes férfi összes vérmennyisége 5 kilogramot tesz ki átlagosan, s ebben 250 ezer millió piros vérsejt foglaltatik.

A piros vérsejtek legfőbb alkotrésze egy festőanyag, mely a vérnek színét adja, s melyet az élettan haemoglobinnak nevez. Ezen festőanyag fölötté összetett vegyület, mely bizonyos vegyi hatások által két részre hasítható, u. m. egy a fehérnyékhez tartozó testre, melyet globulinnak nevezünk, s egy vastartalmú festőanyagra, melynek neve haematin.

Ezen haemoglobinnak nevezett anyag az élenynyel, bárhol találkozzék is vele, fölötté könnyen egyesül, s az új vegyület élenyhaemoglobin nevet visel. Ily élenyhaemoglobint tartalmaznak az ütereinkben úszó piros vérsejtek. A piros vérsejtek haemoglobinja az élenyt a tüdőben veszi magához a belégzett levegőből. A haemoglobin azonban az élenyt nem köti meg erősen, s így azt könnyen átadhatja más vegyületeknek; az élenynek a haemoglobin által el-



bocsájtása megtörténik minden véredénnyel bíró szövetben. A test szövetei éleny nélkül nem élhetnek, nem működhetnek. A mely szervtől az élenyt elvonjuk, az elhal. Ha az egész szervezettől elvonjuk az élenyt, az egész szervezet elhal. A piros vérsejtek tehát tulajdonképen élenyszállító szereppel bírnak, s ezen szerepüknek csonkítatlan épsége főfeltétele az állatok életének. A szövetekhez vezetett éleny a szövetekben égési folyamatokat tart fenn, mely égési folyamatokon alapul az élet. A szövetek égési terményeinek ép úgy, mint minden égés terményeinek legfőbbike a szénsav, egy hathatós gáznemű mérge, mely a szervezetben kár nélkül nem maradhat, melyet ki kell abból szállítani, mi ha nem történhetik meg, az állat, az ember szénsav mérgezést szenved, azaz megfullad. A szénsavnak a szövetekből kiszállítását ismét a vér eszközli, mégpedig részint a vérplasma, bizonyos oldott sói segítségével, részint a piros vérsejtek haemoglobinja, mint azt egy orosz buvár Setchenow bebizonyította; a visszerekben ama kékes piros vér, mely finomabb bőrreszleteken a visszerek lefutását láthatóan is jelöli, szénsavval megrakodott vér, mely a jobb szívgyomorba siet, hogy az által a tüdőbe lökessék, hol a gázdiffúziónak itt nem részletezhető törvényei szerint szénsavától megszabadul.

A mondottakból kitűnik, hogy az éleny felvételnek, melyet a tüdőben a vér eszközöl s a szénsav kiválasztásnak, melynek közvetítője szintén a vér, — megszakítatlan folytonossága és csonkítatlan intenzitása az egészségnek illetőleg az életnek főfeltétele minden állatoknál, s így az embernél is. Ha a piros vérsejtek haemoglobinja a tüdőbe belégzett levegőből élenyt felvenni képtelen, megszűnnek a szervezetben az élenyülési, az égési folyamatok, megszűnik ennek következtében az élet is; nem is képies kifejezés, ha azt mondjuk, hogy kialszik az élet; kialszik az ép úgy, mint ama gyertya lángja, mely megfosztatik a levegőtől, illetőleg a levegő élenyétől.

A szénéleg mérgezés, hogy arra ismét visszatérjünk, lényegileg ép abban áll, hogy a haemoglobin elveszti éleny felvevő képességét, de elveszti egyszersmind szénsavat kiválasztó képességét is, úgy, hogy a szénéleg mérgezésnél szénsavat csupán a vérplasma vehet fel, s így a szervezetben éleny szükség és szénsav felhalmozódás jön létre.

Hogyan történik mindez?

A szénéleg, mely belégeztetett, a haemoglobinhoz igen nagy vonzódást mutat, s ép úgy egyesül azzal mindenütt, a hol vele találkozik, mint az éleny; csak hogy míg az utóbbit a haemoglobin csak igen lazán fűzi magához, s ennél fogva könnyen is elbocsáthatja, addig a szénéleget erősen, állandóan lánczolja magához. Az új vegyület, mely így képződött, szénéleg haemoglobinnak neveztetik, s ez adja a mérgezettenek vérének amaz élénk cseresznyepiros színt, melyet már a tisztelt közönségnek bemutatam akkor, midőn egy ép állat vérébe szénéleget vezettem.

A szénéleghaemoglobint a vérben már akkor is a legnagyobb pontossággal tudjuk kimutatni, ha az ott csak csekély mennyiségben képződött. A kimutatás az ugynevezett szénkép elemző készülékkel történik, ama híres eszközzel, melyet Bunsen és Kirchhoff szerkesztettek, s mely eszközzel nemcsak földünk anyagainak minőleges vegyelemzését eszközölhetjük, hanem a nap és bolygók atmoszféráját is sikerült a tudománynak elemezni. Ezen eszköz lényegileg egy üveg prismából áll, melyen át vékony fénysugarak bocsátatnak; a szintelen fénysugarat az üvegprisma opticaillag töri, ezáltal az azt összetevő színes sugarakra felbontja, s az úgy nevezett színeképet állítja élénk a szívarvány ismert pompás színeivel.

Ha a fényforrás és az üveg-prisma közé egy réteg higitott egészséges vért helyezünk, úgy a színekép egy részének elsötétülését vehetjük észre, mely elsötétülés a vérben foglalt élenyhaemoglobintól feltételeztetik. Az elsötétülés két fekete csikban mutatkozik, mely a színekép narancs és sárga színmezőjében látható; a tőlünk balra eső sötét csík keskenyebb, a tőlünk jobbra eső szélesebb. Ezen két sötét csík, melyeket elnyelési csíkoknak nevezünk, jellemzi a vérnek színeképét. Annakra érzékeny a színekép-elemző készülék a vérrel szemben, hogy már a legcsekélyebb vérmennyiség jelenlétét is sikerül ily úton kimutatnunk. A törvényszéki orvostan jó hasznát veszi a színekép elemző ezen érzékenységének. Régi vérfoltok, melyek már elbarapultak, vagy elfeketedtek, s melyek p. o. egy oly ruhán találhatók, mely gyilkosság miatt gyanúban forgó egyénnek tulajdona, gyakran a színekép elemző segélyével vizsgáltatnak meg, s ha a barna folt lekaparva, s a kaparéka vízben feloldva, az említett két elnyelési csíkot adja a színeképben, úgy kétségtelen, hogy a ruhának foltja vértől

származott; persze, hogy vajjon embervértől vagy állatvértől származott-e, azt a szinkép-elemző el nem árulja, erre nézve azonban a tudomány más úton tud magának fölvilágosítást szerezni.

Hogyha a vér éleny-haemoglobinját megfosztjuk a hozzá kötött élenytől, ha tehát mint a chemia mondja, redukáljuk az által, hogy bizonyos élenytelenítő vegyszerekkel kezeljük p. o. kén-ammonium oldattal, úgy a szinképnek két elnyelési csíkja eltűnik, helyette egy elnyelési csík mutatkozik, mely széles s elmosódott határokkal bír és a szinképnek sárga mezőjében látható, ezen szinképet a reducált haemoglobin szinképének nevezzük. A visszerek vérsejtjei ilyen reducált haemoglobint tartalmaznak; a mint azonban a vérsejtek levegővel érintkeznek, azonnal élenyt vesznek fel, s a két jellemző sötét csík a vér szinképében azonnal jelentkezik. A szénéleg-haemoglobin, melynek képződésén alapul a szénéleg mérgezés, az éleny-haemoglobinhoz csaknem egészen hasonló szinképet ad, tehát két elnyelési csíkot mutat, melyek azonban egy kevésbé közelebb állanak egymáshoz, de szintén a szinképnek narancs és sárga mezőjében láthatók. Hogyha azonban a szénéleges vért reducáló vegyszerekkel p. o. kén-ammoniummal kezeljük, akkor azt látjuk, hogy a két elnyelési csík makacsan továbbra is megmarad, nem úgy, mint az éleny-haemoglobin két csíkja, melyek mint láttuk, eltűnnek.

Ha tehát egy elhalt egyénnek vérére a szinkép-elemző elé állítva, oly két elnyelési csíkot látunk a narancs és sárga mezőkben, melyek reducáló anyagoknak a vérhez hozzáadására el nem tűnnek, a legnagyobb biztonsággal állíthatjuk, hogy a vér szénéleggel mérgezett állat vagy embertől származott.

Ha most a szénélegmérgezés lényegét önöknek össze akarom foglalni, azt kell mondanom, hogy a szénéleg a vérsejtek haemoglobinjával egyesülvén, azzal állandó vegyületet képez, az úgy nevezett szénéleg-haemoglobint, s ennél fogva megfosztja a piros vérsejteket élenyt felvevő és szénsavat kiválasztó képességüktől, minek következtében a szervezetben élenyhiány és szénsav fölhalmozódás jön létre. Ha a szénéleg haemoglobin képződése csak kisebb mérvű, úgy esetleg kedvező kimenetelű a mérgezés, ha nagyobb mérvű, úgy az élet már előbb elmondott indokoknál fogva lehetetlenné válik, s a mérgezés szomorú következménye a halál.



A szénéleg-haemoglobin, ha élenynyel vagy ozonnal hosszabb ideig érintkezik, elég, s szénsav-haemoglobin képződik. Ezen körülménynek kell tulajdonítanunk azt, hogy a mérgezésből némely emberek felépülnek; ugyanis, feltéve, hogy a vörsejtek egy része a mérreg által bántalmazást nem szenvedett, élenyt felvenni tehát még képes, a felvett éleny elégetheti a szénéleg-haemoglobint szénsav-haemoglobinná, s miután a haemoglobin a szénsavat a tüdőben könnyen elbocsátja magától, a haemoglobin ismét visszanyeri élenyt fölvéő képességét.

Térjünk most át annak tárgyalására, hogy mit tegyünk azokkal, kik szénélegmérgezést szenvedtek; mily eljárások útján tudjuk a súlyosan mérgezeteket az életnek megtartani?

Legelső teendőnk természetesen az legyen, hogy a mérreg köréből a mérgezettet minél előbb eltávolítsuk, tehát vigyük ki őket lehető gyorsan a szabad levegőre, tekintet nélkül az évszakra vagy napszakra.

Ezután a betegség okát a vér élenyhiányában levén fel, minden törekvésünknek oda kell irányulni, feltéve, hogy a mérgezett még az életnek legcsekélyebb jeleit is mutatja, hogy a vérhez élenyt juttassunk. Az eszméletlen, összeesett beteg többnyire csak alig lélegzik, úgy, hogy a tüdőbe behatoló élenydús szabad levegő mennyisége csak igen csekély, s így ha a vörsejtek egy része nem is vesztette volna el élenyt felvéő képességét, még sem vehet fel elegendő élenyt a tüdőben. Feladatunk tehát a szabad légre vitt betegnél az, hogy erősebb légzési mozgásokat producáljunk, a mit az úgynevezett mesterséges légzés eszközlésével érhetünk el.

Hogy történik a mesterséges légzés eszközlése? Ezen művelet oly csekély technikai ügyességet igényel, hogy az is véghezviheti, ki nem orvos, sőt véghezvinni emberbaráti kötelessége. A mérgezettet mindenekelőtt vízszintes helyzetbe fektetjük, tehát esetleg a földre; feje alá egy keményebb párnát helyezünk, a mellkast szorító ruházatot gyorsan megoldjuk, esetleg fölmetszük; ezután a mellkast erőteljesen, de nem durva erőszakkal összeszorítani igyekezünk. Az összeszorítást egy-két másodpercig eszközöljük, ekkor a nyomással hirtelen felhagyunk, a mivel azt akarjuk elérni, hogy a nyomás folytán összeszorult mellkas saját rugalmassága folytán ismét kitáguljon; két-három másodperc múlva ismét összeszorítjuk a mellkast



s ismét felhagyunk a nyomással; ezen fogásokat hosszabb időn át egyenletes ütemben folytatjuk. A mellkas összeszorítása a kilégzést képviseli, a mellkasnak saját rugalmassága folytán kitágulása pedig a belégzést. A mesterséges légzésnél még némely körülményekre kell figyelniünk. A mérgezetek szája rendesen zárva van, fogaik néha göresösen összezárva, a nyelv hátrahanyatlott, s így a gégefedő részben vagy egészen záródott. Mindezen körülmények a légnek a tüdőbe hatolását gátolják, melyeket ha el nem háritunk, hiába való a mesterséges légzés, nem lesz annak foganatja. Mit tegyünk tehát ily esetekben? A fogakat feszítsük szét, s tegyünk a zápfogak két sora közé egy nagyobb közönséges kulcsot, esetleg fadarabot, s egy segítő egyén zsebkendőbe vagy törülközőbe burkolva mutató és hüvelyk-ujját, fogja meg a nyelv hegyét, húzza a nyelvet jó előre, s tartsa ezen helyzetben, míg a mesterséges légzés folyik.

Támogathatjuk a mesterséges légzést még bizonyos eljárásokkal, melyek abban állanak, hogy körzeti érző idegeket erősen ingerülünk; p. o. lefecskendezzük a beteget hideg vízzel, dörzsöljük jéggel, hóval, forró pecsétviaszt cseppentünk bőrére, eczetet, ammoniakat szagoltatunk vele. Mindez arra való, hogy visszahajlási, vagy mint mondjuk reflex úton a már-már kimerülő légzési központot, mely azonos a Flourans féle életessomóval „noed vital“ — izgalmi állapotba hozzuk, tevékenységre sarkaljuk.

Vannak azonban esetek, melyekben a mesterséges légzés s a körzeti érző idegek erős ingerlésre nem elegendő arra, hogy a mérgezetek életben tartassanak. Nem kell említenem, hogy ezek a súlyosabb esetekhez tartoznak; ezeknél az orvosnak még további életmentő teendői vannak. Legfőbb dolog természetesen a vért légzőképessé tenni, azaz oly gyógykezelést venni alkalmazásba, melynek segítségével a mérgezett egyénnek vére éleny-fölvételére és szénsav ki-választására alkalmassá lesz. Erre két mód van. Egyik mód az, a mit enyhébb mérgezésnél, midőn a gyógyulás önkényt is beáll, a természet maga visz véghez, t. i. elégetni a szénéleg-haemoglobint szén-sav-haemoglobinná. Hogy ezen elégetést az éleny eszközli, már fentebb megemlítettem. Ha tehát a körlég élenye nem volna elegendő e célra, hogy ha a mesterséges légzésre a betegeknél eredményt nem látnánk, úgy erőszakkal is nagyobb mennyiségű tiszta élenyt kell a szervezetbe vinnünk. Az élenynek a szervezetbe vitele vagy

úgy történik, hogy mesterségesen fejlesztett élelyt légeztetünk be a beteggel, vagy úgy, hogy élelyt elszörbölve tartalmazó vizet adunk italul. Az élely mind a tüdőből, mind a gyomorból gyorsan szívódik fel a vérbe; ha a véresejtek nem képesek az élelyt felvenni, elszörböli azt a vérfolyadék, az úgy nevezett vérplasma, s ha egyszer élelyt tartalmaz a vérnek bármely része is, a szénéleg-haemoglobin elégeése szénsav-haemoglobinná elég gyorsan történik. Csak az a nehézség, hogy gyógyszerházainkban sem élelygáz, sem élelyviz (aqua oxygenata saturata) készletben nem szokott tartatni, s mindkettőnek előállítása körülményes és elég sok időbe kerül. Pótolhatjuk az élelyt ozonnal, az élelynak egy modificatiójával, melynek előállítása igen gyorsan megtörténhetik. Az ozon a szervezetben gyorsan élelynnyé változik át. Ezen átváltozása élelynnyé úgy történik, hogy az ozont a víz képes elnyelni, jobban mondva föoldani, a vízben ilyen föoldott ozon azonban gyorsan élelynnyé alakul át. A belégzett ozon-gázt a szervezet vize oldja fel, s változtatja át élelynnyé, s ezen élely azután megteszi kötelességét, ép úgy, mintha tiszta élelyt vittünk volna a szervezetbe. Midőn betegeinkkel ozont akarunk belégeztetni, nagy elővigyázattal kell eljárunk, nem szabad felednünk, hogy az ozon mérges anyag s így ozont csak levegővel erősen higitva vehetünk alkalmazásba. Az ozon előállítása igen egyszerűen történik, pl. úgy, hogy kalium hypermanganicum 2 rész és angol kénsav 3 rész keveretnek össze. Az ozon a legkitűnőbb fertőzés ellenes szerekek közé is tartozik, s különösen betegszobák fertőztelenítésére igen alkalmas, s az említettem ozon fejlesztési mód, minthogy gyorsan kivihető, ily esetekben is ajánlatos.

Sokkal radicalisabb gyógyeljárás, hogy ha nem élelyt viszünk a szervezetbe, hanem a mérgezettnek a mérgezés következtében használhatlanná lett piros véresejtjeit pótlendő, friss, egészséges, élelyt fölvenni képes piros véresejtet juttatunk az egyén szervezetébe, mi által a betegnek megromlott vérét fölfrissítjük, megújítjuk; ezen eljárással egyszersmind élelyt is viszünk a vérbe, mely élely rövidebb, hosszabb idő múlva a szénéleg-haemoglobint is át fogja változtathatni szénsav-haemoglobinná, s így gyógyulásra vezethet. A szervezet vérenek megújítására két eljárás szolgál, az egyik a régieb, az úgy nevezett vérátömlesztés, a másik az újabb, vérnek b ő r alá fecskendése. A vérátömlesztést már többször eredmény-

nyel eszközölték szénéleggel mérgezett állatoknál, embereknel; a vérnek bőr alá fecskendését eddig szénéleggel mérgezett embernél nem kísérlették meg, de az általam állatokon tett kísérletek alapján meg vagyok győződve arról, hogy embernél is ép oly sikerrel lesz alkalmazható, mint a vérátömlesztés.

Szóljunk néhány szót most a vérátömlesztésről. Ezen eljárás abban áll, hogy a beteg egyénnek egyik kikészített üterébe vagy visszerébe egészséges egyén vérének bocsátják belé. Azelőtt a beteg és egészséges egyén kikészített véredényeit egy segélykészülék közvetítésével összekapcsolták, s így vezették át a véráramot egyik testből a másikba, a nélkül, hogy a vér a levegővel érintkezett volna. Ezen eljárás itt nem részletezhető okokból sok kellemetlenséggel, sőt veszéllyel volt egybekötve. Újabb időben úgy járnak el az orvosok, hogy az egészséges egyénen közönséges megszokott módon érmetszést eszközölnek, a mely eljárás a vért adó egyénre nézve alig jár veszéllyel; az érmetszés segélyével nyert vérmennyiséget  $37.5-38^{\circ}$  C. hőmérséken tartva, üveg vagy fa botocskával veregetik egész addig, míg a rostonya ki nem vált, ezután megszűrlik, s a beteg egyén visszerébe, mely föl lett fődve, és melybe egy csővecske illesztetett be, egy egyszerű fecskendő segélyével befecskendezik. Ez a legegyszerűbb vérátömlesztési eljárási. Volt idő, midőn emberbe nem embervért ömlesztettek át, hanem állatok vérének, különösen bárányvért. Ezen módját az átömlesztésnek mai napon teljesen elvetendőnek tartjuk ama sok veszély miatt, melyet az előidéző, s csupán azonos vért engedünk meg átömlesztetni. A vérátömlesztés nem valamely új vívmánya az orvostudománynak, csaknem oly régen alkalmazzák azt, mint a mily régen ismerjük a vérkeringést. Harvey 1619-ben fedezte fel a vérkeringést és Potter angol orvos már néhány évvel később életre ébresztett elvérzett állatokat az által, hogy ugyanoly fajta másik állatnak vérének az előbbi véredényeibe vezette át. 30 évvel később Párisban Jean Denis már emberen tett kísérleteket.

Szénélegmérgezésnél a vérátömlesztést Kühne hirneves heidelbergi életbuvár ajánlotta legelőször, állatokon tett kísérletei alapján. Azóta embernél is sikerrel alkalmazták, úgy, hogy az átömlesztésnek szénélegmérgezésnél életmentő hatása kétségbe nem vonható.

Van újabb eljárás is, melynek segélyével a vért fölfrissíthetjük. Ezen eljárás az egészséges embertől érmetszés útján nyert és



rostonyától megszabadított (defibrinált) vérnek bőr alá fecskendése. A bőr alá fecskendést ép úgy végezzük, mint a morphin-oldatnak, vagy más gyógyszernek bőr alá fecskendését, csak hogy nem 1—2 köbemt fecskendezünk a bőr alá, hanem a testnek különböző helyein nagyobb mennyiségeket, p. o. 20—25—30 köbemt egy helyre és ezt naponta többször ismételjük.

Ezen újabb gyógyeljárás nem ugyan szénélegmérgezésnél, de sápkórnál és más vérbetegségeknél Ziemssen és Benzur által eszközöltetett legelőször, és pedig teljes sikerrel. A piros vörsejtek a nyirkedények útján szívódnak fel a bőr alatti kötőszövetből és vitetnek a véráramba. Veszélylyel az eljárás egyáltalában nincs egybekötve.

Részemről számos szénéleggel mérgezett házi nyúlra tettem sikeres kísérleteket vérnek bőr alá fecskendésével. Házi nyúlaimat légszezzszel mérgeztem; a mérgezés oly fokú volt, hogy az állatok teljes bódulatban mozdulatlanul feküdtek, a légzés a legtöbbször már megszűnt, csupán a szív vert még igen gyengén, alig-alig érezhetően; ha ily állatokat minden kezelés nélkül hagytam, sőt akkor is, ha mesterséges légzést eszközöltem, elpusztultak; míg ha 50—60 köbemt defibrinált friss vért fecskendeztem bőrük alá, már 5—10 percz múlva kezdettek mozogni, légzésük bár igen felületes volt, mégis kezdett már megindulni, szívük erősebben vert; 20—30 percz múlva az állatok lábra állottak és másnap teljes gyógyultaknak látszottak. Nem sikerül ezen eljárással megmenteni azon állatokat, melyeknek szíve a mérgezés következtében már megállott; ezen állatokat különben sem a vérátömlesztés, sem az élenynek alkalmazása nem képes megmenteni.

Ezzel megköszönvén szíves türelmüket és kitartásukat, bevégzem előadásomat, melynek, ha csak annyi haszna lesz is, hogy tisztelt hallgatóim a szénegőz és légszezz mérgező hatását megismervén, eme mérgektől czélszerű módon óvakodni megtanultak; ha csak annyi haszna lesz is, hogy az itt hallottak nyomán mérgezettek körül az első mentési kísérleteket meg fogják tudni tenni, úgy őszinte igyekezetem, melyet előadásomra fordítottam, nem gondolom, hogy kárba vészett.